



TITLE:

朝鮮18世紀後半期の「小学」教科書 : 裴相説の『書計瑣録』と朱子学の初等教育観 (数学史の研究)

AUTHOR(S):

川原, 秀城

CITATION:

川原, 秀城. 朝鮮18世紀後半期の「小学」教科書 : 裴相説の『書計瑣録』と朱子学の初等教育観 (数学史の研究). 数理解析研究所講究録 2005, 1444: 1-18

ISSUE DATE:

2005-07

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/47600>

RIGHT:

朝鮮18世紀後半期の「小学」教科書 ——裴相説の『書計瑣録』と朱子学の初等教育観——

東京大学・大学院人文社会系研究科 川原 秀城 (KAWAHARA Hideki)
Graduate School of Humanities and Sociology
The University of Tokyo

はじめに

裴相説 (1759-1789) は、朝鮮朝 18 世紀後半期、嶺南地方で活躍した朱子学者の一人である。だが夭折したこともあって、『学庸纂要』や『書計瑣録』など、多方面の業績があったにもかかわらず、かれに注目する者はほとんどなかった。裴相説の再発見者、安東大学の安秉杰先生が「忘れられた思想家」とよぶのも、無理からぬところであろう。

裴相説については先行研究はほとんどなく、わずかに安秉杰先生に『四書纂要』と『道学六図』にかんする研究、安大玉氏に木製渾天儀の調査があるのみである。本稿では、両氏とは視点をかえて、裴相説の小学教科書『書計瑣録』の分析をとおして、その初等教育観を探ってみたい。

裴相説小伝

裴相説は、字を君弼、号を槐潭という。興海の人。家系は、黄海觀察使の裴三益 (1534-1588. 字は汝友, 号は臨淵齋) の弟、将仕郎の裴三近 (1537-1600. 字は汝勇) の七代の子孫。裴三益兄弟はともに李退溪の門人、三近は退溪の姪の婿になったともいう (『退溪全書』陶山及門諸賢録卷五続録)。だが裴三益兄弟以後、官途に就いた者はない。典型的な没落両班である。

裴相説は英宗三五年 (1759) 12月25日、安東府乃城県留老里に裴緝の次男として生まれた。母は安東の権慶余の女。兄弟は三人、長男は相賢といい、三男は夭折した。祖父の裴行睦は「年わずか二十七でなくなり」、「そのとき家君 (裴緝) はわずか五歳」だったという (裴相賢祭文)。

「甫めて童に成るや (15歳)、『易学啓蒙』『律呂新書』などに耽看し、遂には象数学に汎濫し、屹屹として畢生の力をつくし、殆ど寝食を忘れた」、「志学の初眼目は、まず陰陽家に開かれた。夜は乾象を觀、昼は句股を布き、それによって星辰を弁じ山川を測った。渾天儀を造り日影台を作って、万化を探り牝門 (地理) を窮めた」 (行状)。裴相説の術数学への傾倒は、大約20歳近くまでつづいたらしい。

だが庚子 (1780) の年、「士友の間より、いわゆる為己の学 (性理学) あるを聞

き、また慨然として求道の志をたて、遂に湖上の李象靖先生に拝謁した。李先生はすこぶる奨許をくわえ、因って『大学』の精読を勧めた。君はすぐ太白山中に入り、幾遍を読取し、敢えて一字も放過しなかった。数月ならずして、先生は没した」、「尋思推究し、夜分も寐ず、因りて羸悴の症を得た」(行状)。李象靖(1710-1781. 字は景文、号は大山)は、当時を代表する退溪学派の学者の一人である。

裴相説は李象靖に謁後、性理学に刻励したが、己酉(1789)の年4月14日、志半で没した。「享年は三十」である。

著書には『槐潭遺稿』6巻(1809刊)、『学庸纂要』2冊(1882刊)、『書計瑣録』2巻などがある。「其中、『道学六図』(槐潭遺稿所収)は尤も燦然として具備する」という(鄭宗魯墓誌銘)。

『書計瑣録』

1. 『書計瑣録』の構成

今回分析の際、底本としたのは、『韓国科学技術史資料体系』数学篇(金容雲編、驪江出版社、1985)の第四巻に収められた、ソウル大学校奎章閣所蔵の『書計瑣録』(のリプリント)である。奎章閣本は抄本で、上下二篇からなっている。柳昌用序(丁卯の歳、おそらくは1867)によれば、奎章閣本は柳昌用の校定本、あるいはその流れを汲むテキストということができる。

『書計瑣録』上下二篇は、「字学(言語学)と数学の大要を撮って、綱を立て目を分け、簡にして繁を御した」「書数の指南」書である(柳昌用序)。現代風には、朝鮮語学と数学にかんする初学者のための教科書といえるであろう。だが同書上下篇の冒頭には「書計瑣録上」または「書計瑣録下」につづいてそれぞれ「興海裴相説君弼輯」とあり、それらのことからいって、『書計瑣録』が先行書を「輯」めてつくられた編纂物であることも間違いない。

初学教科書であるため、編纂物とはいっても、出典や引用箇所がほとんど記載されていない。出典を完全には特定できないところもあるゆえんである。

『書計瑣録』二篇の構成はおおむねつぎのようになっている。最初は序である。柳昌用序(丁卯)と裴相説自序(1786)がみえる。つづく書計瑣録上篇は、朝鮮語学の初歩を説いた概説書である。項目名をあげれば、(1)六書総括、(2)四声・字五音法・十四声法・定声方位・弁声要訣・切韻字訣・調声掌訣・字母切韻法、(3)洪武韻字母之図・諺字初中終声之図・字母・字子弁・子母類同などという。書計瑣録下篇のテーマは算学(数学)である。大きく(1)九数総括、(2)数本・数具・数蹟・数用・散録にわけて、算学の精神とアルゴリズムを説明している。

2. 国語(字学) — 『書計瑣録』上篇

『書計瑣録』上篇は大きく、(1)字学(文字学と音韻学)の総論、(2)中国音韻学の概論、(3)朝鮮音韻学の概論から構成されている。

2.1 字学総論

まず六書総括—一字学総論であるが、これは主に朝鮮朝後期の張頤光（1554-1637）『易学図説』巻六類究の書契篇、および明の胡広等奉勅撰の『性理大全』

（1415）巻五五の字学篇からの引用をとおして、中国の文字学と音韻学の歴史とアウトラインを説明したものである。引用文は、後漢の許慎『説文解字』や北宋の邵雍（1011-1077）『皇極經世書』などにもとづきながら、北宋の『大広益会玉篇』

（1013）序や元の馬端臨『文献通考』（1317）経籍考・小学などから引かれており、一見多彩ではあるが、細かにチェックすれば、多くは『易学図説』と『性理大全』二書からの孫引きにすぎない。またその二書の引用率や引用関係からみて、裴相説の字学のフレームワークを定めたのは、張頤光『易学図説』にみえる易学的な言語思想といわねばならない。張頤光（字は徳晦、号は旅軒）は、退溪の学統に連なりながら、栗谷の理気説に賛同したことで名高い性理学者である。

裴相説は『書計瑣録』上篇の字学総論を説くにあたって、許慎『説文解字』に由来する六書（象形・会意・転注・処事・仮借・諧声）の説明からはじめている。六書から字学概論をはじめたことがもつ意味はきわめて大きい。それは六書が朝鮮国語学の最も根幹を構成すると宣言したことを意味しているからである。出典は張頤光『易学図説』巻六の書契篇。原文は「一曰象形。象物之形作字、日月之字是也」云々とあるが、『説文解字』の「二曰象形。象形者、画成其物、随体詰詘、日月是也」とは字句をかなり異にしている。六書自体の説明は、朱熹など性理学者の解釈にもとづくところが多い。

裴相説は六書を説明したあと、邵雍の『皇極經世書』にみえる音声（音韻学）理論について論じる。出典は張頤光『易学図説』巻七の皇極經世書篇。邵雍の音声理論は、112の天声（韻母）と152の地音（声母）にもとづいて、理論的に可能なすべての漢字音を表示している。「天之用声一百十二」（112の韻母）は、(1) 韻頭の開（開口呼）翕（合口呼）と(2) 平上去入の声調（四声）の原理にもとづき、「地之用音一百五十二」（152の声母）は、(1) 声母の清（無声）濁（有声）と(2) 開発収閉（等韻の1等・2等・3等・4等に近い）の原理もとづいている。

だが邵雍の音声理論によれば、天声が112声からなり地音が152音からなることにも必然的な理由があり、用数は「みな太少剛陽各十と太少陰柔各十二の数にしたがい、宛転相因りながら、交互に唱和して生じた」ものにすぎない。すなわち、陽数と剛数はほんらい10であり陰数と柔数は12であるため、同類の和である太陽少陽太剛少剛の本数と太陰少陰太柔少柔の本数は40（ $10+10+10+10=40$ ）と48（ $12+12+12+12=48$ ）になり、本数の4倍にあたる太陽少陽太剛少剛の体数と太陰少陰太柔少柔の体数は160（ $40\times 4=160$ ）と192（ $48\times 4=192$ ）になる。また陰陽剛柔が相互に進退し、太陽少陽太剛少剛の体数（無声無字を含む天声の総数、10声 \times 16類）の内から太陰少陰太柔少柔の本数（無声無字の数）を退けたとき、「太陽少陽太剛少剛之用数一百十二」が生じ（ $160-48=112$ ）、太陰少陰太柔少柔の体数（無音無字を含む地音の総数、12音 \times 16類）の内から太陽少陽太剛少剛の本数（無音無

字の数)を退けたとき、「太陰少陰太柔少柔之用数一百五十二」が生じる(192-40=152)。それゆえ太陽少陽太剛少剛の用数が「天之用声」を象徴し、太陰少陰太柔少柔の用数が「地之用音」を象徴するのは当然である、云々という(観物篇六十一)。邵雍の音声理論は改めてのべるまでもなく、きわめて術数的である。

裴相説は六書と邵雍の音声学の原理をのべおわると、ただちに『易学図説』巻六書契篇の書契通於易之図を引いて、朝鮮国語学が則るべき基本精神ないし大概念をのべる。書契の「画と字は、易の画と卦にもとづく。字にはまた、理・数・象・声音がある」がそれである。この文章は一面、裴相説の国語観をよく示している。性理学的な易理念のもと、朝鮮国語学を構築すべしというのが、その意味するところである。また「声(韻母)は天に出、清・濁は陰・陽に生じる。平・上・去・入は日・月・星・辰に应じ、乾・兌・離・震に属する。音(声母)は地に出、闢翕は剛柔に生じる。開・発・収・閉は水・火・土・石に应じ、坤・艮・坎・巽に属する」などは、邵雍の音声理論をまとめたものであり、裴相説の考える性理学的な易学の内容を簡潔にのべたものにすぎない。

裴相説は以下、文字学と音韻学の代表的な言説を列举し、漢字作成や文字表記、

書契通於易之図	六書總括	四聲	字五音法	十四聲法	定聲方位	弁聲要訣	切韻字訣	調聲掌訣	字母切韻法	洪武韻字母之圖	韻字初中終聲之圖	字母	字子辨	字母類同	韻字類同	玉篇類同
---------	------	----	------	------	------	------	------	------	-------	---------	----------	----	-----	------	------	------

文字学や音韻理論の歴史やアウトラインを説明していく。引用は大半が張頭光『易学図説』巻六書契篇からであるが、張頭光が省略した『性理大全』巻五五の字学篇の文章を引くところもある。元の呉澄の音韻説(三十六字母)と文字説(古文・篆書・隸書など)、朱熹の文字哲学、宋の鄭樵『通志』六書略の概説(漢字作成理論)、『文献通考』経籍考小学篇の文字学、『大広益会玉篇』

序の字書学概説などがその主なところである。

裴相説は六書総括をおえるにあたって、明の梅膺祚の字書『字彙』の等韻説と反切名義を引いている。だが引かれているのはいずれも音韻学原理だけであり、具体的な理論が説かれているわけではない。

2.2 中国音韻学概論

六書総括の項目につづく四声・字五音法・十四声法・定声方位・弁聲要訣・切韻字訣・調聲掌訣・字母切韻法など第二の部分は、中国の音韻学、より具体的には今音学と等韻学の概要をのべている。

だが中国音韻学の概論とはいっても、音韻学の二大要素の韻母(母音)と声母(子音)のうち、韻母については、四声と調聲掌訣の二項目が専門的にその声調(平・上・去・入)を論じるのをのぞいて、韻母の音韻学的な意味を説いた項目が別個に立てられているわけではない。韻母にかんする専門的説明がないことは、上

篇第二部分の著述目的が中国音韻学の全面的な解明にはないことをよく示している。

『書計瑣録』上篇第二部分の執筆目的は、はたしてどこにあったのであろうか。わたしのみるところ、(1) 説明文の大部分が元本『大広益会玉篇』の「新編正誤足注玉篇広韻指南」から引かれていることや、(2) 上篇目次の最後に「玉篇 姑未入」と書かれていることなどからいって、第二部分は、東アジアでひろくつかわれた漢字字典、『玉篇』を利用するために必要な基礎知識をあたえるものないし手引き書として編まれたとのべることができるであろう。

『玉篇』は、梁の顧野王撰の字書。30巻。『原本玉篇』は収録字数が16917字。毎字下に、まず反切を注し、つぎに群書の訓詁を引き、解説はすこぶる詳細であったが、完本は今日に伝わっていない。裴相説の使用した『大広益会玉篇』（現本）は唐の孫強や宋の陳彭年などの改修をへたものであり、収字は増えているが逆に注は簡略になっている。

『書計瑣録』上篇第二部分に収められた項目の内容はおおむね、以下のとおりである。まず最初の項目の四声であるが、韻母の声調（平・上・去・入）の解説であり、「一平声、哀而安。二上声、厲而挙。三去声、清而遠。四入声、直而促」などという。上文の出典は『大広益会玉篇』であるが、その説明「歌曰」（一字下げ）は出典がよくわからない。つぎの字五音法は声母の調音部位を分析したものであり、声母を唇声・舌声・齒声・牙声・喉声の五つにわけている。出典は同じく『大広益会玉篇』である。

十四声法と弁声要訣は、韻母・声母を一律に14音あるいは16音に区分している。十四声法（14音）は開口・合口・蹴口・撮唇・開唇・随鼻・舌根・蹴舌下卷・重舌・齒・牙・齶・喉・牙齒にわけ、弁声要訣は唇上・舌頭・撮唇・捲舌・開唇・齊齒・正齒・穿牙・引喉・随鼻・上齶・平牙・縦唇・送氣・合口・口開の16音にわけている。十四声法の出典は『大広益会玉篇』、弁声要訣の出典はいまだ詳らかでない。

切韻字訣と字母切韻法は中国音の声母の構造を説いたもので、いずれも『大広益会玉篇』からの引用である。切韻字訣は中国式子音の音声記号、三十六字母の前身を説き、字母切韻法はその三十六字母のシステムを説明している。たとえば見母は、k-の子音を示している。三十六字母は宋代の等韻学がはじめて使用したといわれている。

2.3 朝鮮音韻学概論

『書計瑣録』上篇の第三部分は、(1) 上篇目次に「韻彙（三韻声彙） 姑未入」とあることや、(2) 自序に字学の「若干の条著は専らこの篇（韻彙）をもって拠となす」とみえることなどからいって、朝鮮朝でつかわれた漢朝字典『三韻声彙』を利用するための手引き書であり、その増補修正ないし補完をもくろんだものであることは間違いない。

『三韻声彙』は、洪啓禧（1703-1771）の編纂（1751）になる韻書である。たと

て、多くの領域にわたって必要不可欠な基礎知識をあたえており、高く評価することができる。

だが音韻学理論の全貌を示さず、個別的な議論に終始するところも多く、音韻学概論としては不十分である。また論じられた内容には高度すぎるところもあり、教師の指導がなければ初学者が内容を正確に理解するのは難しく、初等教科書としては中途半端の憾みなしとはしない。

3. 算学—『書計瑣録』下篇

『書計瑣録』下篇は大きく、(1) 東アジア数学総説（九数総括）と、(2) 各種アルゴリズムの紹介（数本・数具・数積・数用・散録）からなっている。

3.1 九数総括

数学総説は、主に張翬光の『易学図説』巻六の算数篇と崔錫鼎の数学書『九数略』にもとづきながら、東アジア数学の精神とアウトラインを説明したものである。項目名を九数総括という。九数総括は字義どおり、六芸の九数（方田・粟布・衰分・少広・商功・均輸・盈朒・方程・句股）の説明からはじまっている。

『周礼』によれば、地官の保氏は国子の教育を掌り、「六芸」を教えた。六芸とは、(1)五礼、(2)六楽、(3)五射、(4)五馭、(5)六書、(6)九数のこと。だが六芸の九数がなにをさすかについては、古来さまざまな解釈があり、一致をみななかったが、

『九章算術』以降、九章の章名によって九数を定義すること、すなわち九数とは、章名兼アルゴリズム名の方田・粟布（粟米）・衰分（差分）・少広・商功・均輸・盈朒（盈不足）・方程・句股のこととするのが一般的になっていく。これはただちに『九章算術』劉徽注の解釈「周公、礼を制して九数あり。九数の流、則ち九章これなり」にしたがうものにほかならない。裴相説の九数説は張翬光『易学図説』巻六の算数篇にもとづいているが、張翬光や裴相説の解釈もむろん、劉徽と基本的に同じである。

裴相説は張翬光の九数解釈を引いたあと、崔錫鼎の『九数略』にもとづいて九数と諸アルゴリズムの対応関係をのべる。すなわち、方田は異乗同乗・総乗のことであり、粟布は異除同除・総除、衰分は差分・子母準乗、少広は開方・方除、商功は異乗同除・準乗、均輸は同乗異除・準除、盈朒は盈不足・盈虚較乗、方程は方程正負・正負較除、句股は望海島術・句股準除に等しい、などという。

崔錫鼎（1645-1715）は、肅宗期（1675-1720）の代表的な政治家兼経学者。初名を錫万、字を汝和、号を明谷または存窩という。全州の人。仁祖期の大政治家の崔鳴吉（1586-1647）の孫でもある。顯宗一二年（1671）、庭試文科に丙科で及第。肅宗二三年（1697）、右議政になり、以後要職を歴任し、二七年（1701）、最高位の領議政にのぼる。老論と少論の党争中、少論の領袖として前後8回も領議政をつとめた。四一年（1715）、逝去。著作は多く、『明谷集』『左氏輯選』『韻会箋要』『典録通考』『礼記類編』『九数略』ほかがある。

『九数略』は、崔錫鼎が著した数学書。内容自体は伝統の実用算術のレベルを超

辰 四 率	星 三 率	月 二 率	日 一 率
隱 数	顯 数	法 数	元 数
(x)	(c)	(b)	(a)

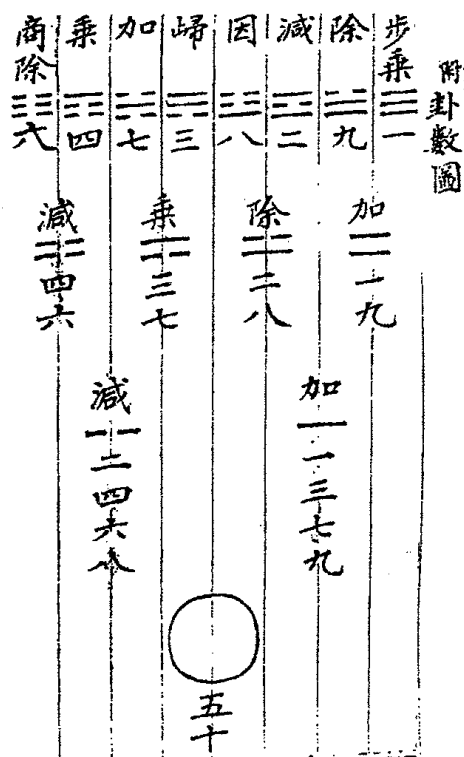
えていないけれども、きわめて個性的であり、その数学書としての最大の特徴は形而上学的な易学思想（四象）をもって、朝鮮の計算術と実用数学の構造を理論的に位置づけるところにある。すなわち、崔錫鼎は東アジアの伝統算術のすべてを同じ4項形式に整理し、同じ算図をえがき、日・月・星・辰の4項の表記法によってアルゴリズムを説明するが、その日・月・星・辰はそれぞれ四象（太陽・太陰・少陽・少陰）を象徴している。

たとえば正比例の「準乗」術は、正比例 $c : a = x :$

b の関係から、辰の未知数を辰四率 = 月二率 × 星三率 ÷ 日一率と計算する。また反比例の「準除」術は、辰四率 = 日一率 × 月二率 ÷ 星三率として辰の未知数を算出する。だが日月星辰の4項に整理して演算を説明するのは、比例題にたいしてだけではない。既知数と未知数の総数が4値より少ない加・減・乗・除の演算についても、計算には必要のないダミーの日一率 $a = 1$ を設けて4項に増やし、各数の関係を解き明かす。また既知数と未知数の総数が4値をこえる比例分配題や級数の求和題・過不足算・連立1次方程式の解法などについても、各項に複数配当して同じ形式に整理し解法の説明を行った。だが4項形式を基本的構造とした四象算学には、西欧伝来の三数法（rule of three）の影響があるといわねばならない。

裴相説は九数についてのべおわるや、ただちに算学の源はなにかを問題にし、張頭光の学説を引いて「易は数の原なり」、「算法は多しと雖も、乗・除の両端を出でず。乗・除は即ち易の生・消数なり」と断ずる。また『周易』繫辞上傳の「易に太極あり、これ両儀を生ず。両儀、四象を生じ、四象、八卦を生ず」と説卦伝の「天を参し地を両して数を倚す」、および邵雍『皇極經世書』觀物外篇の「太一は数の始なり、太極は道の極なり」「大衍の数（50）、それ算法の原か」にのっとり、卦数図をえがき、易が数学の原であることを明らかにしている。裴相説の論理はきわめて術数的である。なお卦数図では、歩乗の乾卦に一を配当し、除の兌卦に九を配当しているが、これは筆写時の誤記であり、正しくは乾九、兌一としなければならない。事実、『槐潭遺稿』巻四の則河図画八卦之図は卦数図と構造を等しくし、そこでは乾九、兌一のように配当されている。

また『漢書』律曆志の劉歆の三統説にもとづく、崔錫鼎『九数略』数名と数器の



説を引いて、「数は律（黄鐘の律）に生ず」とものべている。

3.2 初等算術一覧

九数総括につづいては、数本・数具・数蹟・数用・散録などの項目がみえるが、扱われているのはハイレベルのアルゴリズムではなく、東アジア伝統算学（算数レベル）のそれにすぎない。

3.2.1 数本

まず最初の項目の数本であるが、小数記数法と大数記数法からはじまっている。一・十・百・千・万の正数にたいして、一以下を分・釐・毫・絲・忽・微・纖といい、万以上を億・兆・京・垓……正・載という。ただ注意すべきは、億は万万（ 10^8 ）、兆は万万億（ 10^{16} ）と位取りがあがっており、われわれの用法と同じではない。

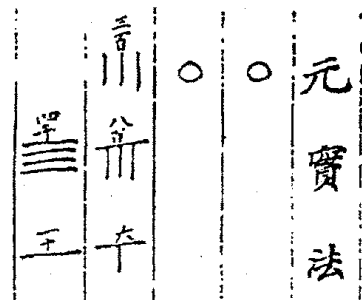
記数法につづいては度量衡ほかの単位が記され、算籌（算木）の布算法が紹介される。裴相説当時（18世紀末）、中国や日本ではもはや籌算（算籌による数学）は行われておらず、籌算書の執筆は東アジア全体からみれば、むしろ特異な試みに属し、朝鮮文化の独自性を示す事象の一つというべきであろう。なお出典は記数法もふくめて、おおむね『算学啓蒙』総括からとられている。

3.2.2 数具

第二の項目は数具という。数具は大きく明乗除開方と治子母零分の二項にわかれ、明乗除開方がまた乗と除と開方にわかれている。明乗除開方は乗・除・開方に分属された諸アルゴリズムの特徴と相互関係を明らかにし、治子母零分は分数計算を治めている。

明乗除開方の乗においては、裴相説の結論は明確であり、乗法の諸アルゴリズムのうち、「歩乗」は「因」

「加」「乗」三法を兼ねると主張している。歩乗とは三格算のこと。計算法は「上に元数を列し、下に法数を列



す。元法相乗じ、中積実数なり。先に末位より起す」。右図は歩乘法によって $300 \times 16 = 4800$ を計算したものである。一方、因とは因法のこと。法数が単位数のとき、使用する。一位の省略算である。加とは身外加法のこと。法数の首位が1のとき、もちいる。これも一位算である。乗とは留頭乘法のこと。最初に法数の次位以下の数を掛け、つぎに首位を掛ける。これまた一位算。歩乘法は最も基本的な乗法であるため、因法と身外加法と留頭乗法の三法を兼ねることができるというのである。なお裴相説は乗法を論じるとき、あわせて九九口訣（九九表）も紹介しているが、九九八十一にはじまって一一一におわり、元以降（『算学啓蒙』など）の一一如一、一二如二、……、八九七十二、九九八十一とはまさに逆の順序を採用している。

明乗除開方の除においては、裴相説は乗法と同じく、「歩除」が「商除」「帰」「減」三法を兼ねると主張する。歩除とは帰除法のこと。帰除法は本来、一位算で

あるが、すこし修正し、二位（二格）で計算する。計算法は「上に実数を列し、下に法数を列す。法実相準じ、左より帰数（商）を出だす」。九帰口訣を利用するところに特徴がある。上図の下二格をつかって、 $4800 \div 16 = 300$ の歩除法を説明すれば一一。まず九帰口訣の「見一進成十」を三度唱え（逢三進三十）、実の四八〇〇の三千を万位に移し、 $3 - 1800$ とする。仮商の3を法尾の六と対し、九九口訣の「三六一十八」を唱え、過位から一を除き、当位から八を除く。実は尽きて、商300がさだまる。一方、商除は歩除法にたいして、三格算。中に実数、下に法数を列し、上商をもとめる。歩乗の還元算で、『九章算術』以来連綿とつづく除の正術（基本算法）を意味している。帰とは九帰法のこと。因法の還元算。減とは身外減法のこと。身外加法の還元算である。『九数略』は「商除一法は、帰減除三法を兼ね」というが、これが東アジア伝統算学の一般的理解にほかならない。帰除法は省略計算にすぎず、帰除法を行うには、あらかじめ九帰口訣を記憶しなければならない。「歩除が商除帰減三法を兼ね」とするのは、裴相説独自の説である。

明乗除開方の開方においては、裴相説は開平方・開立方（出典未詳）と開帯従方（楊輝『田畝比類乗除捷法』巻下の引く劉益『議古根源』）各1題を引用している。増乗開方法には言及がなく、論述は初歩的なレベルに止まっている。

裴相説は乗・除・開方のアルゴリズムをのべたあと、種々雑多な分数計算を例示する。出典は『九数略』之分約法。最初に分数呼称法の命分を説き、以下、約分・通分・課分（多寡の比較）・合分（足し算）・析分（掛け算）・加分・減分・乗分・除分の順に、例題をあげながら説明する。約分には、ユークリッド互除法の言及もある。諸分につづいては通問の一項があり、分数計算の応用題をあつかっている。通問の数学問題は「崔明谷（崔錫鼎）の九数略に出る」が、『九数略』の算題には『同文算指』前編を引いたところもあり、ヨーロッパの数学の影響をうかがうことができる。事実、『書計瑣録』「■国計日以九十六刻」は『九数略』通問の「西洋計日以九十六刻」の字句を書き改めたものにすぎない。■は墨で塗りつぶしたところである。

『同文算指』は利瑪竇・李之藻演。クラビウス『実用算術概論』（Epitome arithmeticae practicae, 1585）を翻訳した数学書であるが、西洋新法を演じて「以て（中国の）俚俗を通じ」る一方、「九章を間取して補綴し」ており（李之藻序）、西洋の算題ばかりでなく、中国の伝統算学書からの引用題も収めている。

3.2.3 数蹟

第三の項目は数蹟といい、主に等差数列（超遞）と等比数列（加倍）をあつかっている。超n遞加法とは公差がnの等差数列を意味し、加n倍法とは公比がn+1の等比数列を意味している。

だが最初に論じられるのは、魔方陣である。周知のように、洛書は3×3の魔方陣であるが、裴相説はまず洛書にあらわれる1から9

七	四	一
八	五	二
九	六	三
者	三	順
	行	排
四	一	二
七	五	三
八	九	六
者	為	隅
	正	變
四	九	二
三	五	七
八	一	六
者	對	四
	易	正

の数列を分析し、1と9、2と8、3と7、4と6の和がそれぞれ10になることを指摘する。つぎに右の上図のように1から9を 3×3 にならべる（順排三行）。そのとき上述の性質によって、第2行と第2列と両対角線の和はすべて15である。反時計方向に45度回転（陽変為正）して、中図がえられる。ふたたび中図の四正すなわち1と9、3と7を交換（四正対易）して、下図すなわち「縦横十五」の3次の方陣が完成する。

裴相説は洛書につづいて洛書四四図・河図四五図・範数用五図・重儀用六図・洛書五九図・候策用九図などを楊輝『続古摘奇算法』上巻から引いているが、洛書四四図が 4×4 の方陣であるのをのぞいて、のこりは広義の魔方陣に属する算図である。

裴相説は数列を論じるに先んじて、方陣以外にも、『九数略』乗除別法と『続古摘奇算法』上巻の大衍術を引用している。乗除別法は乗法と除法の捷術のことであり、式 $ab = (10-a)(10-b) + 10(a+b-10)$ や $ab = 10a - (10-b)a$ を利用して計算の簡略化をはかったものということができる。一方、大衍術は連立一次合同式 $x \equiv r_1 \pmod{3} \equiv r_2 \pmod{5} \equiv r_3 \pmod{7}$ などの解法のことであるが、与えられたのは用数 $70 \cdot 21 \cdot 15$ 、すなわち解答 $x \equiv 70r_1 + 21r_2 + 15r_3 \pmod{105}$ のみであり、理論についてはまったく言及がない。

等差数列（遞加術）については、裴相説は相当なページ（14ページ）をさいてその理論を説明する。出典は『九数略』遞乗と『続古摘奇算法』。解説は主として

『九数略』遞乗にもとづきながら、算題は『九数略』にくわえて『続古摘奇算法』からも引用している。あたえられた公式には、初項 a 、公差 d にたいして、第 n 項の $a_n = a + (n-1)d$ 、数列の和（共積）の $S_n = (a + a_n)n/2$ などがある。類似題として、

$$\text{三角果一垛} \quad 1+3+6+10+\cdots+n(n+1)/2 = n(n+1)(n+2)/6$$

$$\text{四角果一垛} \quad 1^2+2^2+3^2+\cdots+n^2 = n(n+1)(n+1/2)/3$$

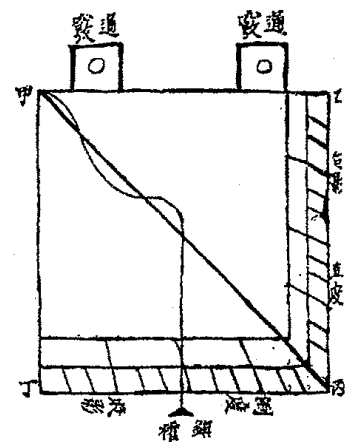
も考察している。

等比数列（加倍術）についても、裴相説は遞加術と同様に重視している。加倍術で注意すべきは、加二倍とは公比が2ではなく、 $2+1=3$ であり、三因というに等しいことである。すなわち、加二倍の数列とは初項 a にたいして、 $a, 3a, 9a, 27a, \dots$ を意味している。主要な出典は『九数略』遞乗と『続古摘奇算法』。使用された公式には、初項 a 、公比 r にたいして、第 n 項 $a_n = ar^{n-1}$ 、数列の和 $S_n = a(1-r^n)/(1-r)$ などがある。

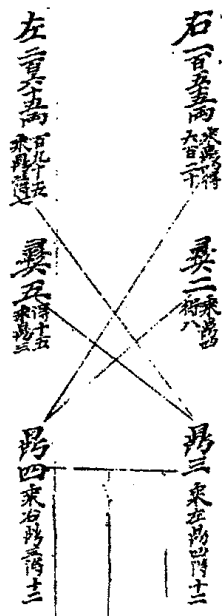
3.2.4 数用

数用は大きく、測高遠広深（測量）と量方円尖直（平面と立体の求積）と御比類互換にわかれている。

測高遠広深は項目名の示すごとく、テーマは三角測量である。出典は崔錫鼎『九数略』句股準除。だが『九数略』は東アジア伝統の『海島算経』『続古摘奇算法』の方法に



くわえて『同文算指』からも測量題を引いており、数学史上きわめて興味深い様相をみせている。『同文算指』の測量題は西欧に発し、技法やレベルは伝統の句股術や重差術と大差ないものの、独特の風格をもっているからである。たとえば右の儀器は矩度といわれるが、実はヨーロッパ伝来の象限儀



(quadrant) にほかならない。

量方円尖直は出典未詳。量方(平方・立方)・量円(円・立円)・量尖(三角形・台形・柱体・錐体)・量直(長方形・柱体)にわけて求積法を説明している。裴相説は量円るとき、「古法円率、周三径一」のみをもちいているが、当時の算学書では古率にくわえて徽率や密率による計算を併記するのが一般的であり、かれが精密な円率計算を嫌がったなどと考えてはならない。裴相説の狙いは初等数学題にたいしてアルゴリズムを提示するところにある、あえて円周率 $\pi=3$ を採用したと理解すべきであろう。

御比類互換は相乗(方田)・相除(粟布)・異乗同乗(総乗)・異除同除(総除)・異乗同除(準乗、direct rule of three)・同乗異除(準除、inverse rule of three)・差分(比例分配)・開方・盈不足・正負較除(方程)をあつかっている。

『九数略』からの引用が多い。正負較除から一題を例示すれば一。

問題は「鼎三彝二は、共重が一五五両であり、また鼎四彝五は、共重が二六五両である。鼎と彝の重さはそれぞれいくらか」。裴相説は『九章算術』以来の方程術にのっとして、あたえられた数値を行列にならべ、現行の行列計算に酷似した方法で鼎の三五両と彝の二五両を導きだしている。

3.2.5 散録

散録は上にのべた以外の算法を散録したものであり、大きく量田・量堆積と造暦法にわかれている。量田は平面の求積題からなり、量堆積は立体の求積題である。出典は未詳。

造暦法は『七政数内篇』の1回帰年=365.2425日の正確な定数を説きながら、距算(年表)の「堯甲辰、距三千六百三十七年」(B.C.2357)などは『皇極經世書』によっている。『皇極經世書』の年表は、1回帰年=360日とするものにほかならない。

3.3 初等数学教科書

『書計瑣録』下篇は、東アジア数学の精神と伝統のアルゴリズムを説いた初学者向けの算学書であり、初等数学教科書ということができようであろう。執筆の目的は初学者(や中級者)の教育にあり、ただちに社会的な実用をめざしたものではない。基本的な算題を多方面にえらび着実に処理しており、難問奇問からなる専門書とは自ずと一線を画している。算題は多く崔錫鼎『九数略』にのっとしていているが、裴相説の教科書には過度に四象を強調する崔錫鼎の治学態度はなく、その点につい

ては高く評価しなければならない。

だが裴相説の初等算学書は張顥光などの説にしたがって、易が数学の源などと主張し、術数的であり、数学の位置づけ自体に進歩は認められない。また算学書たるものは、たとえ初等数学をあつかっても、構成はかならず数（現代的な意味の数学ないし理数）の論理の自然な流出でなければならないが、『書計瑣録』下篇は『九数略』を改変したものにすぎず、『九数略』ほどではないにしろ、依然として数の哲理分析に偏るところもあり、やや思弁にすぎ、あまりに東アジア的であり、全体の構成については高い評価を下すことはできない。

朱子学の初等教育論と裴相説の小学教科書

裴相説『書計瑣録』は既述のごとく、上篇は初学者向けの国語教科書、下篇は同じく数学教科書として編まれたものである。『書計瑣録』が初等教科書であるのならば、裴相説が初等教育のために書籍を編んだ動機はいずこにあり、その初等教育観はいかなるものであったのか。以下、その点について考えてみたい。

1. 経書にみえる初等教育……小学

裴相説は書計瑣録序を、『礼記』からの引用をもって書きはじめている。この序文は裴相説による『書計瑣録』編纂の動機と、その背景を構成する儒学の初等教育観をよく示しており、その意味で重要である。

礼記に曰く「十歳になると、書と計を学ぶ」と。書とは六書のこと、計とは九数のことである。書は心画（心の外部表現）をみ、数は物変を尽くす。それゆえ古人はこのように早くからそれに従事していたのである。だが非才のわたしのごときは歳はそれを二倍も超えるのに、なおいまだ十歳の学をもマスターしていない。その無駄に長い時間を過したという悔い（「芸、少しも学ばざる」こと）は、後から追いかけて取りもどすことなどできようか。

記曰、「十年、学書計」。書即六書也、計即九数也。書以觀心画、数以尽物変。故古人之早従事如此。而如不佞年過倍十、而猶未学十歳之学。其過時之悔、烏可以自追矣。

書計瑣録序によれば、裴相説の『書計瑣録』編纂の動機はいたって個人的であり、深刻な無学意識と強烈な向学心にあったといえることができるであろう。

裴相説の自序を読むかぎり、十歳の学も満足に知らぬという強烈な自己認識にいたらしめたのは、『礼記』内則篇にみえる「十年、学書計」の一条にほかならない。その一条は「教子の法」すなわち児童少年（小子）にたいする初等教育——東アジアでは「小子の学ぶところの学」を小学という——について論じたところであり、前後の文章を記せば、おおむねつぎのようである。

子供が一人で食事ができるようになると、右手で食事をするよう教える。言葉話を話すようになると、返事は男は「唯」、女は「俞」とするようさせる。……六歳になると、一・十・百・千・万と東・西・南・北を教える。七歳になると、男女は席を別にし、食事も共にしない。……九歳になると、朔望と干支を

教える。十歳になると、寄宿生活をして、教師に就き、書と計を学ぶ。……十三歳になると、音楽を学び、……弓矢の射法と馬車の運転を学ぶ。二十歳で冠礼を行い、初めて礼を学ぶ。

子能食食、教以右手。能言、男唯女俞。……六年、教之数与方名。七年、男女不同席、不共食。……九年、教之数日。十年、出就外傅、居宿於外、学書計。

……十有三年、学樂、……学射御。二十而冠、始学礼。

裴相説は『礼記』内則篇の「十歳になると、書と計を学ぶ」をみてショックをうけたらしいが、ただ注意すべきは、裴相説の解釈は「十年、学書計」の「書」と

「計」について、古注ではなく、新注にしたがっていることである。事実、後漢の鄭玄注（古注）はこの条に特別な注釈を施しておらず、書計とは単に文字を書くことと計算することにすぎないけれども、元の陳澧『礼記集説』（新注）は「書謂六書、計謂九数」と注し、六芸中の六書・九数の学をさすとしており、書計瑣録序のそれに等しい。なお『礼記集説』の著者、陳澧は陳大猷の子であり、朱熹→黄幹→饒魯→陳大猷とつづく朱子学の正統に属している。

六芸中の六書・九数の学が何を意味するのかといえ、それは『周礼』地官保氏の以下の文章をその典拠としている。すなわち、

保氏は、王悪を礼義で正すことをつかさどる。道をもって国子（公卿大夫の子弟）を養い、しかるのち六芸を教える。六芸とは、(1)五礼、(2)六樂、(3)五射、(4)五馭、(5)六書、(6)九数のことである。

保氏掌諫王悪。而養国子以道、乃教之六芸。一曰五礼、二曰六樂、三曰五射、四曰五馭、五曰六書、六曰九数。

保氏は諫官でありながら、同時に小学（小子の入るところの学校）の教師として国子の教育にも携わり、国子に六芸を教えた。その六芸の一つを六書といい、他の一つを九数という。六書は『説文解字』の象形・会意・転注・処事・仮借・諧声をさし、九数は『九章算術』の方田・粟布・衰分・少広・商功・均輸・盈朒・方程・句股をさしている。

だが裴相説のように陳澧の新注にしたがって厳密に『礼記』内則篇の「書計」を六芸の六書・九数と解釈すれば、「書計」の内容は、『説文解字』と『九章算術』のそれを意味するゆえ、古注にくらべて一挙にあがり、児童の知的レベルを超えるところも出てこざるをえない。裴相説が自ら古人の十歳の学にも劣ると嘆いたのは、朱子学的な解釈にしたがった結果であり、十歳の児童に『説文解字』と『九章算術』の理解をもとめるのは、やはり無理な要求ととべることができるであろう。

古来、小子教育については多種多様の考えがあり、相矛盾する多くの記録がのこっている。たとえば公卿大夫の小子が入学したたとされる小学（学校）の入学年齢には、八歳（大戴礼記・白虎通徳論）、九歳（賈誼新書）、十三歳（尚書大伝）などの説がある。『尚書大伝』周伝の例をあげれば、つぎのようである。

古の帝王は（文教政策の一環として）、かならず大学と小学を立てた。王太子王子群后の子から公卿大夫元子の適子にいたるまで、十三歳になると、小学に

入り、小節を学び、小義を实践させた。また二十歳になると、大学に入り、大節を学び、大義を践ませた。そこで小子たちは小学に入れば、父子の道と長幼の序を知り、大学に入れば、君臣の義と上下の位を知った。

古之帝王者、必立大学小学。使王太子王子群后之子、以至公卿大夫元子之適子、十有三年、始入小学、見小節焉、踐小義焉。年二十、入大学、見大節焉、踐大義焉。故入小学、知父子之道長幼之序。入大学、知君臣之義上下之位。

なお小学ひいては大学の入学年齢が安定するのは、朱子学が社会的に権威を獲得してからのものである。

2. 朱子説の影響

裴相説の書計瑣録序を分析したとき、朱子学的な見解が見え隠れしていたわけであるが、それは裴相説が朱子学者として、朱熹の初等教育論の深い影響を受けていたことを示している。

朱熹（1130-1200）が初等教育についておびただしい発言をし、またその初等教育論にも多くの先行研究があることは、周知のとおりである。したがって本稿では、裴相説の小学書編纂にかかわる二点のみに限定して、朱熹と裴相説の初等教育論の影響関係について論じてみたい。

最初にとりあげたいのは、東アジアの知識人であれば誰でも一度は目を通したことのある朱熹『大学章句』の自序にみえる一節である。裴相説の行状によれば、裴相説は庚子（1780）の年、太白山に入り、一字一句も忽せにせず『大学』の研究に従事したという。とすれば、裴相説が以下の朱熹の大学章句序の一節を精読しなかったはずはない。

人は八歳になると、王公以下、庶人之子弟にいたるまで、みな小学に入り、灑掃（掃除）應對進退の節と礼楽射御書数の文を学ぶ。十五歳になると、天子の元子衆子から公卿大夫元士の適子は、庶民の優秀な者ととともに大学に入り、窮理正心修己治人の道を学ぶ。これこそ、学校の教えと大小の節のわかれるところである。

人生八歳、則自王公以下、至於庶人之子弟、皆入小學、而教之以灑掃應對進退之節、禮樂射御書數之文。及其十有五年、則自天子之元子衆子、以至公卿大夫元士之適子、與凡民之俊秀皆入大學、而教之以窮理正心修己治人之道。此又學校之教、大小之節所以分也。

裴相説が『大学章句』を研究したことが確実である以上、朱熹の大学章句序の精読を通して、小学の二大科目に、(1)「灑掃應對進退の節」――礼儀作法と(2)「礼楽射御書数の文」――六芸があることを知ったことは間違いない。このことはただちに、裴相説自身が以前に傾倒した術数学が朱子学のなかでは小学に位置づけられると知ったことを意味している。朱子学理念の修得に即していえば、当時すなわち

『書計瑣録』執筆（1786）数年前における裴相説の段階を称して、『大学章句』の研究を通して、小学教科書の編纂を可能にするレベルに到達していた、あるいは朱子学的な初等教科書をいつでも編むことができる状態になっていた、とのべること

ができるゆえんである。なお朱子学の權威の確立にともなって、八歳の小学入学と十五歳の大学入学が定まっていくなといわれるが、その中心的な働きをしたのはほかならぬこの『大学章句』自序の一節である。

裴相説との関係でもう一つとりあげたいのは、朱熹の『儀礼経伝通解』である。朱熹は晩年、礼制の統合整備をはかり、礼を大きく(1)家礼、(2)郷礼、(3)学礼、(4)邦国礼、(5)王朝礼、(6)葬礼、(7)祭礼に分類し、その七礼のシステムのもと、古来の礼文献を整理した。また第三の学礼については、学制・学義・弟子職・少儀・曲礼・臣礼・鐘律・鐘律義・詩楽・礼楽記・書数・学記・大学・中庸・保傅伝・踐阼・五学の順に関連文献を収集転写し、その内容を説明した。

われわれは篇名からいって、そのなかでも『儀礼経伝通解』巻第十五・学礼九の書数第二十六の一篇に注意しなければならない。目録はその書数篇が「今欠」くことをのべながら、その内容を以下のごとく紹介している。

古には書数と名づけられた篇はない。いま案じるに、六芸の射については上の郷射篇と下の大射篇に略見するし、御法については廃れて考えようもない。だが書数については日用のもちうるところでもあり、省略することはできない。それゆえ許慎『説文解字』序説と『九章算経』をとってこの篇をつくり、その欠を補った。だが

また内容を完全には明らかにすることはできなかった。

古無此篇。今按六芸之射、已略見上郷射及下大射篇。御法則廢不可考矣。唯書数日用所須、不可不講。故取許氏説文序説及九章算経為此篇、以補其欠。然亦不能詳也。

『儀礼経伝通解』書数篇のばあい、現本は記述が欠けており、白紙のページがむなしくのこされているにすぎない。朱熹やその弟子たちは題目と内容を構想しただけであり、書数については具体的な執筆にはいたっていないと解するべきであろう。

一方、裴相説は実際に朱熹『儀礼経伝通解』を読んだのであろうか。この点については残念ながら正確なことを考証することができない。むしろ一見もしなかった可能性のほうが高い。だが裴相説が精読した崔錫鼎『九数略』の九章名義の一条には、「朱文公『儀礼（経伝）通解』書数篇の序にまた、『九章算経』に採取すという」とあり、『儀礼経伝通解』書数篇の構成に言及があることからいって、裴相説は書数篇が『説文解字』と『九章算術』から編まれようとしていたことについて、一定の理解をもっていたと推定することができる。

裴相説は『礼記』内則篇の「書計」に啓発をうけて、『書計瑣録』と命名した「書計」の二字をもちいる初学者向けの国語・数学教科書を書きあげたわけである

書数第二十六 今欠	學禮九
古無此篇今按六藝之射已略見上郷射	儀禮経伝通解 目録
及下大射篇御法則廢不可考矣唯書数	日用所須不可不講故取許氏説文序説
及九章算経為此篇以補其缺然亦不能	詳也

が、その際、朱熹の『大学章句』自序にみえる「小学」観と『儀礼経伝通解』書数篇の書数合論の構成も、裴相説に朱子学的な国語と数学を併論する初等教科書すなわち小学（国語・数学）教科書を編纂する着想ないし勇気をあたえ、『説文解字』と『九章算術』にもとづく自己の企画に自信を深めさせた、わたしにはそう思えてならない。確実な証拠はないが、『大学章句』研究による小学的六芸観の獲得と『九数略』研究による『儀礼経伝通解』書数篇の知識がそれをもたらしたとわたしは考えている。

3. 裴相説の小学（国語・数学）教科書

裴相説の『書計瑣録』は幾度ものべたごとく、きわめて朱子学的な色彩が濃厚な小学（国語・数学）教科書である。最後に『書計瑣録』中、厳然として朱子学の影響下にある個所を指摘してそれがどのように朱子学と関連するかをのべ、それをもって裴相説の小学教科書の分析をおえたい。

まず自序であるが、自序の冒頭部分は短いながらも、朱子学に則ることを天下に明言した文章として、その価値は少なくない。煩を厭わず再録すれば、つぎのようである。

記に曰く「十年、書計を学ぶ」と。書は即ち六書なり、計は即ち九数なり。

書は以て心画を觀、数は以て物變を尽くす。

なお現代語訳については、本章1節を参照されたい。

書計瑣録自序は『礼記』内則篇にみえる「書計」を、六芸中の六書・九数と解釈しているが、そのような解釈は朱子学にはじまるものである。陳澧『礼記集説』に「書は六書を謂い、計は九数を謂う」とあるのがその明らかな証拠を提供している。

また「書は以て心画を觀、数は以て物變を尽くす（書以觀心画、数以尽物變）」は、類似の文が裴相説の『道学六図』第六為学用力之図にもみえ、「書字之体、可見心画」「籌数之法、可尽物變」と書かれている。『道学六図』は裴相説が自らの考える性理学の体系を図示したものであり、朱子学を顕彰する著作にほかならない。とすれば、この部分も朱子学にのっとる自らの執筆意図を明らかにしたものとのべるべきであろう。

つぎに『書計瑣録』上篇の国語と下篇の数学を合帙するという類例をみない小学教科書の構成も、きわめて朱子学的である。朱熹は『儀礼経伝通解』書数篇を編もうとして失敗したが、その書数篇の構成は一篇中に六書と九数をあわせて論じる形式を採用しており、企画がうまく実現されていれば、出来栄えは違っていても、構成自体は裴相説の小学（国語・数学）教科書と類似したものになっていたことは疑いをいれない。

裴相説の小学書を特徴づける易学と皇極經世学の重視も、これまた朱子学の特徴の一つである。このような思弁的、術数学的な傾向は、張顯光『易学図説』にもとづく上篇の六書総括と下篇の九数総括によくあらわれている。朱子学の研究者のなかには朱熹哲学の厳格な思弁性のみに注目して、朱熹にいたって術数学はその影響

力を急速に失ったと考える者も多いが、誤解もはなはだしい。術数学（象数学）が社会的な影響力をより強くもちはじめるのは、むしろ朱熹が『易学啓蒙』において皇極經世学を自らの学問地図のなかに位置づけ、術数学を高く評価してからのことである。朱子学が術数学を排除せず、必須の学に位置づけたことは、東アジア後世に正負の影響をおよぼしたが、裴相説の小学教科書『書計瑣録』にも、その朱子学的術数学の深い影響を認める必要があるであろう。